

**Gear speed changer of transmission for vehicles e.g. bus, has screw coaxially arranged with shaft, relatively rotated with screw connected to shift yoke**

**Patent number:** DE10223224

**Publication date:** 2002-12-12

**Inventor:** OHKUBO MASAHIRO (JP); EGUCHI YASUHIKO (JP); KAKEHI TORU (JP)

**Applicant:** EXEDY CORP (JP)

**Classification:**


**- International:** F16H61/28; F16H61/32; F16H61/28; (IPC1-7): F16H61/32; F16H63/30

**- european:** F16H61/28E; F16H61/32

**Application number:** DE20021023224 20020524

**Priority number(s):** JP20010160058 20010529

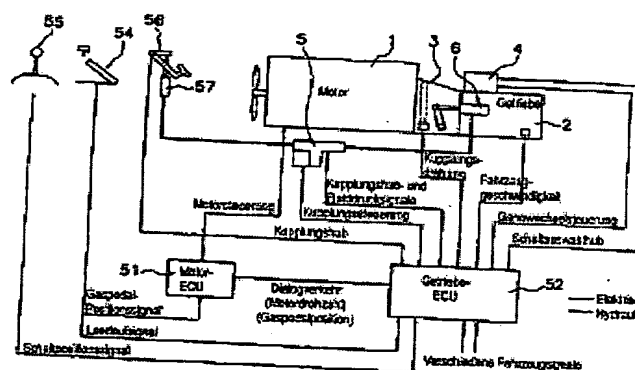
**Also published as:**

 JP2002349699 (/

**Report a data error he**

#### Abstract of DE10223224

A gear selection mechanism (13) is provided with an electric motor (33) rotating the screw (31) arranged coaxially with the shaft (11), relatively with respect to the screw (32) connected to the shift yoke (12).



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide



**19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT**

**Offenlegungsschrift**  
**DE 102 23 224 A 1**

⑤ Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**F 16 H 61/32**  
F 16 H 63/30

**(21) Aktenzeichen:** 102 23 224.5  
**(22) Anmeldetag:** 24. 5. 2002  
**(43) Offenlegungstag:** 12. 12. 2002

(30) Unionspriorität:  
2001160058 29. 05. 2001 JP

(71) Anmelder:  
Exedy Corp., Neyagawa, Osaka, JP

(74) Vertreter:  
Hoefer, Schmitz, Weber, 81545 München

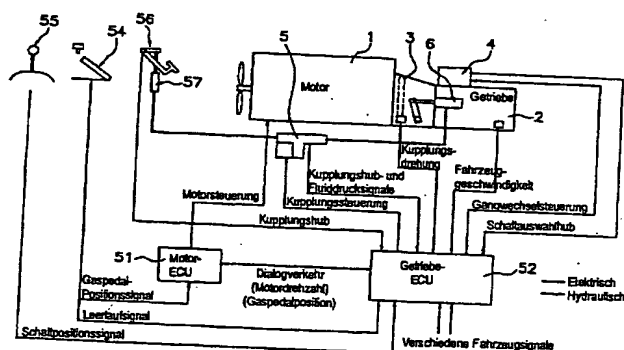
(72) **Erfinder:**  
Ohkubo, Masahiro, Kyoto, JP; Eguchi, Yasuhiko,  
Yao, Osaka, JP; Kakehi, Toru, Neyagawa, Osaka, JP

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

**Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt**

**54) Gangwechsellvorrichtung für Fahrzeuggetriebe**

57 Eine Gangwechselvorrichtung 4 wird bereitgestellt, um den Platz in einem motorisierten Getriebe zu verringern. Die Gangwechselvorrichtung 4 umfasst eine Welle 1, eine Schaltgabel 12, einen Gangauswahlmechanismus 13 und einen Gangschaltmechanismus 14. Die Schaltgabel 12 ist an der Welle 11 derart montiert, dass sie sich in Längsrichtung bewegen kann, aber nicht relativ zur Welle 11 drehen kann. Der Gangschaltmechanismus 14 schwenkt die Schaltgabel 12. Der Gangauswahlmechanismus 13 bewegt die Schaltgabel 12 in der Längsrichtung der Welle 11 und richtet die Schaltgabel 12 auf die gewünschte Schaltmuffe 10 aus. Der Gangauswahlmechanismus 13 weist ein Außengewindeelement 31, einen Motor 33, der das Außengewindeelement 31 dreht, und ein Innengewindeelement 32 auf. Das Außengewindeelement 31 ist koaxial bezüglich der Welle 11 angeordnet und kann sich relativ zur Welle 11 drehen. Das Innengewindeelement 32 ist koaxial bezüglich der Welle 11 angeordnet, steht mit dem Außengewindeelement 31 in Eingriff und ist mit der Schaltgabel 12 gekoppelt.



DE 102 23 224 A1

**DE 102 23 224 A 1**

## DE 102 23 224 A 1

1

## Beschreibung

## 1. Gebiet der Erfindung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Gangwechselvorrichtung für ein Fahrzeuggetriebe. Insbesondere betrifft die vorliegende Erfindung eine Vorrichtung, die einen Motor verwendet, um einen Gangauswahlmechanismus zu betätigen.

## 2. Hintergrundinformation

[0002] Auch heute verwenden Busse, Lastkraftwagen und andere große Fahrzeuge immer noch hauptsächlich Handschaltgetriebe. Bei Handschaltgetrieben ist ein Schalthebel nahe dem Sitz des Fahrers angeordnet. Der Schalthebel ist durch eine Betätigungsstange oder einen anderen Verbindungsmechanismus mechanisch mit dem Getriebe gekoppelt. Um die Gänge zu wechseln, bewegt der Fahrer physisch den Getriebemechanismus durch Betätigen des Hebels. Folglich erfordert die Betätigung des Hebels einen gewissen Grad an Kraft und wird zu einer großen Belastung für den Fahrer, wenn ein häufiger Gangwechsel erforderlich ist.

[0003] Um dieses Problem zu lösen, wurde ein ferngesteuertes Handschaltgetriebe entwickelt. Das ferngesteuerte Handschaltgetriebe ist mit einer Gangwechselvorrichtung und einem Getriebe versehen. Die Gangwechselvorrichtung wird von einem Motor betätigt. Die elektronische Steuereinheit (ECU) des Getriebes steuert die Gangwechselvorrichtung unter Verwendung eines elektrischen Signals. Mit dem ferngesteuerten Handschaltgetriebe können Gänge unter Verwendung von nur einer kleinen Menge an Kraft, um den Schalthebel zu betätigen, gewechselt werden, da der Motor die Bewegung des Getriebemechanismus durchführt. Folglich wird die mit dem Betätigen des Schalthebels verbundene Belastung verringert.

[0004] Ein Handschaltgetriebe ist im allgemeinen mit einer Vielzahl von Schaltnuffen versehen, die in einer Auswahlrichtung ausgerichtet sind. Die Gangwechselvorrichtung, die am Handschaltgetriebe vorgesehen ist, kuppelt durch Bewegen der vom Gangauswahlmechanismus ausgewählten Schaltnuffe in der Schalttrichtung die Zahnräder aus und ein. Die Gangwechselvorrichtung ist typischerweise mit einer Schaltgabel, einer Welle, einem Gangauswahlmechanismus und einem Gangschaltmechanismus ausgestattet. Die Schaltgabel ist so gestaltet, dass ein Ende mit jeder der Schaltnuffen in Eingriff kommen kann. Die Welle ist derart strukturiert, dass die Schaltgabel an der Welle drehfest gelagert ist, so dass sich die Schaltgabel nicht drehen kann. Der Gangauswahlmechanismus bewegt die Schaltgabel entlang der Welle in der Auswahlrichtung. Der Gangschaltmechanismus schwenkt die Schaltgabel, um die Schaltnuffe in der Schalttrichtung zu bewegen. Der Gangauswahlmechanismus und der Gangschaltmechanismus weisen jeweils beispielsweise einen elektrisch angetriebenen Kugelumlaufspindelmechanismus auf.

[0005] Der Gangauswahlmechanismus in einer herkömmlichen motorbetriebenen Gangwechselvorrichtung verwendet beispielsweise einen elektrisch angetriebenen Kugelumlaufspindelmechanismus, um die Drehung eines Motors in eine geradlinige Bewegung umzuwandeln. Ein Element, das sich folglich geradlinig bewegt, ist durch ein Gestänge mit der Schaltgabel gekoppelt und die Schaltgabel wird in der Auswahlrichtung entlang der Welle bewegt. Da der elektrisch angetriebene Kugelumlaufspindelmechanismus parallel zur Welle und nicht koaxial angeordnet ist, belegt die Gangwechselvorrichtung einen relativ großen Platz. Ferner

2

ist es erforderlich, die Schaltgabel mit dem beweglichen Abschnitt des elektrisch angetriebenen Kugelumlaufspindelmechanismus mit einem Gestänge zu koppeln. Somit besteht ein hohes Risiko, dass auf die Schaltgabel eine exzentrische Last in einer anderen Richtung als der Auswahlrichtung wirkt.

[0006] Angesichts des obigen existiert ein Bedarf für eine Gangwechselvorrichtung für ein Fahrzeuggetriebe, die die vorstehend erwähnten Probleme im Stand der Technik beseitigt. Diese Erfindung wendet sich diesem Bedarf im Stand der Technik sowie anderen Bedürfnissen zu, die für Fachleute aus dieser Offenbarung ersichtlich werden.

[0007] Eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist die Verringerung des für eine Gangwechselvorrichtung in einem motorisierten Getriebe erforderlichen Platzes, d. h. die Verringerung der Größe der Gangwechselvorrichtung, und das Verhindern, dass der Gangauswahlmechanismus eine exzentrische Last auf die Schaltgabel ausübt.

[0008] Diese Aufgabe wird gelöst durch die Merkmale des Anspruchs 1. Die Unteransprüche betreffen vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung.

[0009] Eine Gangwechselvorrichtung für ein Fahrzeuggetriebe gemäß einem ersten Aspekt der vorliegenden Erfindung ist mit einer Welle, einer Schaltgabel, einem Gangauswahlmechanismus und einem Gangschaltmechanismus ausgestattet. Die Schaltgabel ist an der Welle derart montiert, dass sich die Schaltgabel in einer Längsrichtung der Welle bewegen kann. Die Schaltgabel ist auch an der Welle derart montiert, dass sie sich nicht relativ zur Welle drehen kann. Der Gangschaltmechanismus schwenkt die Schaltgabel derart, dass die Schaltgabel eine Kraft auf die Schaltnuffe ausübt und die Schaltnuffe sich bewegt, um das Getriebezahnrad auszukuppeln und einzukuppeln. Der Gangauswahlmechanismus bewegt die Schaltgabel in der Längsrichtung der Welle und richtet die Schaltgabel selektiv auf die gewünschte Schaltnuffe aus. Der Gangauswahlmechanismus weist ein erstes Gewindeelement, einen Motor und ein zweites Gewindeelement auf. Das erste Gewindeelement ist koaxial bezüglich der Welle angeordnet und kann sich relativ zur Welle drehen. Der Motor dreht das erste Gewindeelement. Das zweite Gewindeelement ist koaxial bezüglich der Welle angeordnet, steht mit dem ersten Gewindeelement in Eingriff und ist mit der Schaltgabel gekoppelt.

[0010] Wenn der Motor das erste Gewindeelement dreht, bewegt hier das zweite Gewindeelement, das mit dem ersten Gewindeelement in Eingriff steht, die Schaltgabel, die an der Welle derart montiert ist, dass sie sich nicht drehen kann, entlang der Längsrichtung der Welle. Folglich bewegt der Gangauswahlmechanismus die Schaltgabel in eine Position, die der gewünschten Schaltnuffe entspricht. Bei dieser Erfindung ist auch der Schneckenvorschubmechanismus, der aus dem ersten Gewindeelement und dem zweiten Gewindeelement besteht, koaxial bezüglich der Welle angeordnet. Die Gewindeelemente können beispielsweise koaxial um die Außenseite der Welle angeordnet werden, indem den Gewindeelementen eine zylindrische Form verliehen wird. Da der Schneckenvorschubmechanismus koaxial bezüglich der Welle angeordnet ist, können somit das Gewicht und die Größe der Vorrichtung im Vergleich zu herkömmlichen Gangwechselvorrichtungen, bei denen der Gangauswahlmechanismus parallel zur Welle, aber nicht koaxial angeordnet ist, verringert werden.

[0011] Da beide Gewindeelemente koaxial bezüglich der Welle angeordnet sind, werden ferner ungewollte Kräfte, die vom Gangauswahlmechanismus auf die Schaltgabel ausgeübt werden, unterdrückt. Diese ungewollten Kräfte umfassen exzentrische Lasten, die auf die Schaltgabel in einer anderen Richtung als der Längsrichtung der Welle wirken.

## DE 102 23 224 A 1

3

Folglich ist die Bewegung der Schaltgabel zuverlässiger und die Haltbarkeit der Gangwechselvorrichtung verbessert sich.

[0012] Eine Gangwechselvorrichtung für ein Fahrzeuggetriebe gemäß einem zweiten Aspekt der vorliegenden Erfindung ist die Vorrichtung des ersten Aspekts, wobei die Welle mit Nuten in Positionen entsprechend jeder der Schaltmuffen versehen ist. Die Schaltgabel umfasst einen Positionierungsmechanismus. Der Positionierungsmechanismus weist ein Eingriffselement, das in Nuten eingreifen kann, und ein elastisches Element, das das Eingriffselement elastisch abstützt, auf. Das zweite Gewindeelement ist mit der Schaltgabel derart gekoppelt, dass zwischen diesen ein Spalt existiert.

[0013] Hier sind Nuten in der Welle ausgebildet und ein Positionierungsmechanismus ist vorgesehen, der die Schaltgabel positioniert, indem das Eingriffselement mit den Nuten in Eingriff gebracht wird. Die Nuten sind ausgebildet, um sicherzustellen, dass die Schaltgabel nur in Positionen stoppen kann, die einer Schaltmuffe entsprechen. Selbst wenn ein gewisser Grad an Fehler in dem Vorschub besteht, der durch den Schneckenanschubmechanismus ausgeführt wird, welcher das erste Gewindeelement und das zweite Gewindeelement umfasst, nimmt ferner der Spalt zwischen dem zweiten Gewindeelement und der Schaltgabel den Fehler auf. Somit werden Fehler, die durch nachteilige Wirkungen auf die Schaltgabelpositionierung verursacht werden, welche durch den Positionierungsmechanismus ausgeführt wird, größtenteils vermieden. Diese relativ einfache Struktur ermöglicht, dass die in diesem Anspruch beschriebene Vorrichtung die Schaltgabel zuverlässig auf die Position der gewünschten Schaltmuffe ausrichtet.

[0014] Eine Gangwechselvorrichtung für ein Fahrzeuggetriebe gemäß einem dritten Aspekt der vorliegenden Erfindung ist die Vorrichtung des ersten Aspekts, die ferner mit einem Gehäuse versehen ist. Ferner ist die Schaltgabel mit Nuten in Positionen entsprechend jeder der Schaltmuffen versehen. Das Gehäuse ist so gestaltet, dass es sich in der Längsrichtung der Welle nicht relativ zur Welle bewegt. Das Gehäuse umfasst auch einen Positionierungsmechanismus. Der Positionierungsmechanismus weist ein Eingriffselement, das in die Nuten eingreifen kann, und ein elastisches Element, das das Eingriffselement elastisch abstützt, auf. Das zweite Gewindeelement ist mit der Schaltgabel derart gekoppelt, dass zwischen diesen ein Spalt existiert. Die Erfindung greift eine Struktur auf, bei der das Gehäuse, das sich nicht relativ zur Welle bewegen kann, mit einem Positionierungsmechanismus versehen ist und das Eingriffselement des Positionierungsmechanismus in die Nuten in der Schaltgabel eingreift. Die Nuten sind ausgebildet, um sicherzustellen, dass die Schaltgabel nur in Positionen stoppen kann, die einer Schaltmuffe entsprechen. Selbst wenn ein gewisser Grad an Fehler in dem Vorschub besteht, der durch den Schneckenanschubmechanismus ausgeführt wird, welcher das erste Gewindeelement und das zweite Gewindeelement umfasst, nimmt ferner der Spalt zwischen dem zweiten Gewindeelement und der Schaltgabel den Fehler auf. Somit werden Fehler, die durch nachteilige Wirkungen auf die Schaltgabelpositionierung verursacht werden, welche durch den Positionierungsmechanismus ausgeführt wird, größtenteils vermieden. Diese relativ einfache Struktur ermöglicht, dass die in diesem Anspruch beschriebene Vorrichtung die Schaltgabel zuverlässig auf die Position der gewünschten Schaltmuffe ausrichtet.

[0015] Eine Gangwechselvorrichtung für ein Fahrzeuggetriebe gemäß einem vierten Aspekt der vorliegenden Erfindung ist die Vorrichtung des zweiten oder dritten Aspekts, wobei das zweite Gewindeelement über einen Dämpfer, der

4

im Spalt angeordnet ist, mit der Schaltgabel gekoppelt ist. [0016] Diese und weitere Aufgaben, Merkmale, Aspekte und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden für Fachleute aus der folgenden ausführlichen Beschreibung ersichtlich, die in Verbindung mit den beigefügten Zeichnungen ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung offenbart.

[0017] Man nehme nun auf die beigefügten Zeichnungen Bezug, die einen Teil dieser ursprünglichen Offenbarung bilden:

[0018] Fig. 1 ist eine schematische Ansicht eines automatischen Gangwechselsystems eines Handschaltgetriebes mit einem Fahrzeuggetriebe gemäß einem bevorzugten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung;

[0019] Fig. 2 ist eine Querschnittsansicht einer Gangwechselvorrichtung des manuellen automatischen Gangwechselsystems (eines Handschaltgetriebes);

[0020] Fig. 3 ist eine Querschnittsansicht einer Gangwechselvorrichtung gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung; und

[0021] Fig. 4 ist eine Querschnittsansicht einer Gangwechselvorrichtung gemäß einem dritten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung.

## Erstes Ausführungsbeispiel

## Überblick über ein automatisches Gangwechselsystem eines Handschaltgetriebes

[0022] Fig. 1 stellt ein automatisches Gangwechselsystem eines Handschaltgetriebes mit einem Fahrzeuggetriebe gemäß einem bevorzugten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung dar. Wie in Fig. 1 zu sehen ist, ist eine Kupplung 3 zwischen einem Motor 1 und einem Getriebe 2 angeordnet. Die Kupplung 3 umfasst eine trockene Einplatten-Kupplungsscheibe. Eine Gangwechselvorrichtung 4 ist als Stellglied zum Bewegen des Getriebes 2 vorgesehen. Ein Kupplungsstellglied 5 ist als Stellglied zum Bewegen der Kupplung 3 vorgesehen. Das Kupplungsstellglied 5 weist vorzugsweise einen Hauptzylinder auf, der über einen Hydraulikkreis mit einem Nebenzylinder 6 verbunden ist, welcher nahe der Kupplung 3 vorgesehen ist.

[0023] Dieses System ist mit mindestens zwei elektronischen Steuereinheiten oder ECUs versehen, insbesondere einer Motor-ECU 51 und einer Getriebe-ECU 52, die miteinander im Dialogverkehr stehen können. Die zwei Einheiten können beispielsweise eine Motordrehzahlinformation und eine Gaspedal-Positionsinformation austauschen. Die Motor-ECU 51 steuert den Motor 1 und empfängt ein Gaspedal-Positionssignal von einem Gaspedal 54. Die Getriebe-ECU 52 dient hauptsächlich zum Steuern der Kupplung 3 und zum Wechseln von Gängen. Sie sendet ein Kupplungssteuersignal zum Kupplungsstellglied 5 und ein Gangwechsel-Steuersignal zur Gangwechselvorrichtung 4. Diese Steuersignale dienen zum Antreiben der verschiedenen Motoren.

[0024] Die Getriebe-ECU 52 empfängt auch Eingangssignale von verschiedenen Sensoren. Insbesondere empfängt die Getriebe-ECU 52 ein Leerlaufsignal vom Gaspedal 54, ein Schaltpositionssignal vom Schalthebel 55, ein Kupplungshubsignal vom Kupplungspedal 56, ein Kupplungshubsignal und ein Fluidrucksignal vom Kupplungsstellglied 5, ein Kupplungsdrehsignal von der Kupplung 3, ein Fahrzeuggeschwindigkeitssignal vom Getriebe 2 und ein Schaltauswahl-Hubsignal von der Gangwechselvorrichtung 4. Bei dem vorstehend beschriebenen System werden der Kupplungsbetrieb und der Gangwechselbetrieb automatisch durch die Getriebe-ECU 52 gesteuert. Ein wahlweiser manueller Betrieb, bei dem der Gang durch Betätigen des

## DE 102 23 224 A 1

5

Schalthebels 55 gewechselt wird, kann auch verwendet werden.

[0025] Ein zweiter Hauptzylinder 57, der mit dem Kupplungspedal 56 gekoppelt ist, ist über einen Hydraulikkreis mit dem Nebenzylinder 6 verbunden. Wenn der Fahrer das Kupplungspedal 56 betätigt, wird folglich Hydraulikdruck vom zweiten Hauptzylinder 57 zum Nebenzylinder 6 geliefert und die Kupplung wird verbunden und getrennt. Bei diesem Ausführungsbeispiel wird das Kupplungspedal 56 nur für Notfälle verwendet, wie z. B. wenn ein elektrisches Problem beim Kupplungsstellglied 5 vorliegt.

[0026] Das Kupplungspedal 56 ist normalerweise hochgeklappt, während das Fahrzeug fährt.

## Gangwechsellvorrichtung

[0027] Die Gangwechsellvorrichtung 4 wird hauptsächlich mit Bezug auf Fig. 2 im einzelnen erläutert.

## Überblick über die Gangwechsellvorrichtung

[0028] Wie in Fig. 1 zu sehen ist, kuppelt die Gangwechsellvorrichtung 4 die Getriebezahnräder des Getriebes 2 auf der Basis eines Gangwechsel-Steuersignals von der Getriebe-ECU 52 aus und ein. Wie in Fig. 2 gezeigt, weist der Gangwechselmechanismus 4 hauptsächlich eine Welle 11, eine Schaltgabel 12, einen Gangauswahlmechanismus 13 und einen Gangschaltmechanismus 14 auf. Das Getriebe 2 weist auch Schaltmuffen 10 auf. Die Schaltmuffen 10 werden durch jeweilige Schaltschienen 9 derart gehalten, dass sich die Schaltmuffen 10 geradlinig bewegen können. Die Schaltmuffen 10 sind in einer Auswahlrichtung (in Fig. 2 von links nach rechts) ausgerichtet. Jede Schaltmuffe 10 umfasst vorzugsweise eine Schaltmuffengabel 10a und einen Kerbenteil 10b. Die Schaltmuffengabel 10a erstreckt sich vorzugsweise in Richtung der Schaltgabel 12. Der Kerbenteil 10b ist an einer Kante der Schaltmuffengabel 10a ausgebildet. Die Schaltgabel umfasst eine Klaue 126 (später erörtert), die angeordnet ist, um in den Kerbenteil 10b einzutreten. Die Gangwechsellvorrichtung 4 wählt eine Schaltmuffe 10 aus und schiebt sie, um die Schaltmuffe 10 entlang der Schaltschiene 9 zu verschieben. Insbesondere tritt die Klaue 121 (später erörtert) der Schaltgabel 12 der Gangwechsellvorrichtung 4 in einen Kerbenteil 10b der Schaltmuffengabel 10a der Schaltmuffe 10 ein. Die Schwenkbewegung der Welle 11 bewegt die Schaltgabel 12. Die Schaltmuffe 10 bewegt sich dann aufgrund der Bewegung der Schaltgabel 12. Die geradlinige Bewegung der Schaltmuffe 10 bewirkt dann, dass das Getriebezahnrad über einen Synchronisationsmechanismus, der eine Kegelkupplung (nicht dargestellt) umfasst, ausgekuppelt und eingekuppelt wird.

## Welle

[0029] Die Welle 11 ist in der Nähe von deren beiden Enden drehbar an einem Gehäuse 45 durch Lager gelagert. Keilnuten 11a sind an der Außenfläche des mittleren Bereichs der Welle 11 ausgebildet. Ferner sind die Keilnuten 11a der Welle 11 mit einer Nut 11b in jeder Position versehen, in der die Klaue 12b der Schaltgabel 12 (später erörtert) in einen Kerbenteil 20b von einer der Schaltmuffen 10 eintritt.

## Schaltgabel

[0030] Die Keilnuten 12a an der Innenseite der Schaltgabel 12 stehen mit den Keilnuten 11a der Welle 11 in Eingriff. Daher kann sich die Schaltgabel 12 in der Längsrichtung der

6

Welle 11 bewegen, kann sich jedoch nicht um die Welle 11 drehen. Die Schaltgabel 12 weist eine Klaue 12b auf, die in den Kerbenteil 10b von jeder Schaltmuffe 10 durch Schwenken eintreten kann. Die Schaltgabel 12 weist auch einen zylindrischen hohlen Teil 12c auf, der so ausgebildet ist, dass er zur Längsrichtung der Welle 11 senkrecht ist. Ein Positionierungsmechanismus 20 ist innerhalb des zylindrischen hohlen Teils 12c angeordnet. Der Positionierungsmechanismus 20 weist einen Deckel 23, eine Kugel 21 und eine Feder 22 auf. Die Kugel 21 kann mit Nuten 11b der Welle 11 in Eingriff stehen. Der Deckel 23 ist an der Schaltgabel 12 befestigt. Die Feder 22 befestigt die Kugel 21 und den Deckel 23 elastisch. Der Positionierungsmechanismus 20 hält die Position der Schaltgabel 12 in der Auswahlrichtung mit einer vorgeschriebenen Kraft durch die Feder 22 aufrecht, die die Kugel 21 in eine der Nuten 11b schiebt.

## Gangschaltmechanismus

[0031] Der Gangschaltmechanismus 14 kuppelt die Getriebezahnräder durch Schwenken der Welle 11, um zu bewirken, dass die Schaltgabel 12 eine Kraft auf eine der Schaltmuffen 10 aufbringt, wobei somit die Schaltmuffe 10 bewegt wird, aus und ein. Obwohl dieses Ausführungsbeispiel einen Planetengetriebe-Untersetzungsmechanismus als Gangschaltmechanismus 14 verwendet, ist es auch annehmbar, einen anderen Mechanismus zu verwenden, wie z. B. einen Untersetzungsmechanismus mit harmonischem Antrieb oder einen Umlaufuntersetzungsmechanismus.

## Aufbau des Gangauswahlmechanismus

[0032] Der Gangauswahlmechanismus 13 bewegt die Schaltgabel 12 in der Längsrichtung oder Auswahlrichtung der Welle 11 und richtet die Schaltgabel 12 selektiv auf die gewünschte Schaltmuffe 10 aus. Der Gangauswahlmechanismus 13 weist hauptsächlich ein Außengewindeelement 31, ein Innengewindeelement 32 und einen Elektromotor 33 auf. Der zylindrische Teil des Außengewindeelements 31 ist an der Außenseite eines Endes der Welle 11 angeordnet, wobei Radiallager 35 und 36 dazwischen angeordnet sind. Außengewinde 31b sind an der Außenfläche des zylindrischen Teils des Außengewindeelements 31 ausgebildet. Die Drehwelle 33a des Elektromotors 33 ist mit dem Endteil 31a des Außengewindeelements 31 gekoppelt. Daher erfährt das Außengewindeelement 31 eine Drehbewegung, wenn sich der Elektromotor 33 dreht.

[0033] Das Innengewindeelement 32 ist ein zylindrisches Element. Innengewinde 32a sind an einer Innenfläche an einem Ende des Innengewindeelements 32 ausgebildet. Die Innengewinde 32a stehen mit den Außengewinden 31b des Außengewindeelements 31 in Eingriff. Keilnuten 32b mit derselben Form wie die Keilnuten 12a der Schaltgabel 12 sind auch an einem inneren Abschnitt eines Endes des Innengewindeelements 32 entgegengesetzt zu den Innengewinden 32a ausgebildet. Die Keilnuten 32b stehen mit den Keilnuten 11a der Welle 11 in Eingriff. Ein Flansch 32c ist an der Außenseite des Endes des Innengewindeelements 32 entgegengesetzt zu den Innengewinden 32a ausgebildet. Ein Haltering 61 ist in einem vorgeschriebenen Abstand vom Flansch 32c in der Auswahlrichtung befestigt.

[0034] Ein Haltering 62 ist an einem inneren Bereich der Schaltgabel 12 so befestigt, dass er vom Kontaktteil 12d in der Auswahlrichtung um denselben Abstand getrennt ist, wie der Haltering 61 vom Flansch 32c getrennt ist. Zwei Zwischenlegscheiben 64 sind im ringförmigen Raum, der vom Flansch 32c des Innengewindeelements 32, vom Kontaktteil 12d der Schaltgabel 12 und den beiden Halteringen

## DE 102 23 224 A 1

7

61 und 62 umgeben ist, angeordnet. Zwei entgegengesetzte Tellerscheiben 63 sind zwischen den zwei Zwischenlegscheiben 64 angeordnet. Die Anordnung der Zwischenlegscheiben und der Tellerscheiben dient als Dämpfer. Aufgrund des Dämpfers und eines Spalts 5 (siehe Fig. 2), der zwischen dem Innengewindeelement 32 und der Schaltgabel 12 in der Auswahllrichtung existiert, sind das Innengewindeelement 32 und die Schaltgabel 12 derart miteinander gekoppelt, dass sie sich relativ zueinander in der Auswahllrichtung über einen Abstand  $t$  bewegen können. Der Abstand  $t$  entspricht dem Ausmaß, um das die zwei Tellerscheiben 63 zusammengedrückt werden können, und ist vorzugsweise gleich der Größe des Spalts  $S$ . Der Gangauswahlmechanismus 13 ist mit einem Sensor (nicht dargestellt) versehen, der das Ausmaß feststellen kann, um das sich die Schaltgabel 12 in der Auswahllrichtung bewegt.

## Betrieb des Gangauswahlmechanismus

[0035] Wenn sich der Elektromotor 33 als Reaktion auf das Gangauswahlsignal von der Getriebe-ECU 52 dreht, dreht sich mit Bezug auf Fig. 1 und 2 das Außengewindeelement 31, das mit der Drehwelle 33a des Elektromotors 33 gekoppelt ist, um die Welle 11 am Radiallager 37, das am Gehäuse 45 befestigt ist. Wenn dies geschieht, kann sich das Innengewindeelement 32, das mit dem Außengewindeelement 31 in Eingriff steht, nicht drehen, da es an der Welle 11 drehfest gelagert ist, und bewegt sich folglich in der axialen Richtung oder Auswahllrichtung entlang der Welle 11. Wenn das Innengewindeelement 32 dann die Tellerscheiben 63 mit einer Kraft zusammendrückt, die die Kraft übersteigt, mit der der Positionsmechanismus 20 die Schaltgabel 12 hält, bewegt sich die Schaltgabel 12 axial in der Auswahllrichtung entlang der Welle 11.

[0036] Aufgrund von Trägheitseffekten stoppt der Elektromotor 33 nicht sofort, wenn der Strom für den Elektromotor 33 durch den Sensor, der das Ausmaß erfasst, um das sich die Schaltgabel 12 bewegt hat, abgeschaltet wird. Somit stoppt der Elektromotor 33, nachdem sich das Innengewindeelement 32 noch weiter bewegt hat. Es ist erforderlich, dass diese Bewegung kurz ist, wobei sie ungefähr 0,1 Sekunden dauert. Es ist im Allgemeinen schwierig, die Stopposition des Innengewindeteils 32 unter Verwendung von herkömmlichen Strukturen genau zu steuern. Bei der Gangwechselvorrichtung 4 dieses Ausführungsbeispiels sind jedoch die Nuten 11b in den Keilnuten 11a der Welle 11 vorgesehen. Folglich wird die Schaltgabel 12 durch den Positionierungsmechanismus 20, der die Kugel 21 und die Feder 22 umfasst, gewaltsam in einer genauen Stopposition gehalten. Es ist erforderlich, dass der Unterschied zwischen der Stopposition des Innengewindeelements 32 und der genauen Stopposition der Schaltgabel 12 innerhalb des Ausmaßes  $t$  liegt, um das die zwei Tellerscheiben 63 zusammengedrückt werden können, d. h. der Größe  $t$  des Spalts  $S$  in Fig. 2.

## Merkmale der Gangwechselvorrichtung

[0037] Bei der Vorrichtung der vorliegenden Erfindung ist ein Schneckenanschubmechanismus, der das Außengewindeelement 31 und das Innengewindeelement 32, die miteinander in Eingriff stehen, umfasst, bezüglich der Welle 11 koaxial angeordnet. Da der Schneckenanschubmechanismus koaxial bezüglich der Welle 11 angeordnet ist, ist die Vorrichtung leichter und kompakter als herkömmliche Gangwechselvorrichtungen, bei denen eine elektrisch angetriebene Kugelumlaufspindel oder ein anderer Gangauswahlmechanismus parallel, aber nicht koaxial zur Welle 11

8

angeordnet ist. Da beide Gewindeelemente 31 und 32 bezüglich der Welle 11 koaxial sind, werden ungewollte Kräfte, die durch den Gangauswahlmechanismus 13 auf die Schaltgabel 12 ausgeübt werden, unterdrückt. Diese ungewollten Kräfte umfassen exzentrische Lasten, die auf die Schaltgabel 12 in einer anderen Richtung als der Längsrichtung der Welle 11 wirken. Wie in Fig. 2 gezeigt, übt das Innengewindeelement 32 kurz gesagt eine Kraft gegen die Schaltgabel 12 in der Nähe eines mittleren kreisförmigen Abschnitts der Schaltgabel 12 aus. Daher sind die Kräfte, die auf beide Gewindeelemente 31 und 32 und die Schaltgabel 12 wirken, größtenteils Zug- und Druckbelastungen. Folglich arbeitet die Gangwechselvorrichtung 4 zuverlässig und ihre Haltbarkeit verbessert sich.

## Zweites Ausführungsbeispiel

[0038] Wie in Fig. 2 zu sehen, sind beim ersten Ausführungsbeispiel das Innengewindeelement 32 und die Schaltgabel 12 mit den Tellerscheiben 63 und den Zwischenlegscheiben 64, die zwischen diesen angeordnet sind, gekoppelt. Wie in Fig. 3 zu sehen ist, ist es jedoch auch möglich, eine Struktur aufzugreifen, bei der keine Dämpferstruktur vorhanden ist und das Innengewindeelement 32 und die Schaltgabel 12 nur mit einem vorgeschriebenen Spalt zwischen diesen gekoppelt sind. Bei diesem Ausführungsbeispiel sind anstelle des Flanschs 32c, der in Fig. 2 gezeigt ist, Vorsprünge 32d, die in Fig. 3 gezeigt sind, an zwei Orten am äußeren Teil des Endes des Innengewindeelements 32 entgegengesetzt zu den Innengewinden 32a ausgebildet. Die Vorsprünge 32d sind in der Vertiefung 12e, die in der Schaltgabel 12 ausgebildet ist, angeordnet. Kerben, durch die die Vorsprünge 32d hindurchtreten können, sind in der Wand 65 ausgebildet, die eine Vertiefung 12e bildet. Das Innengewindeelement 32 wird mit der Schaltgabel 12 gekoppelt, indem die Vorsprünge 32d durch die Kerben in der Wand 65 hindurchtreten und die Vorsprünge 32d um ein vorgeschriebenes Ausmaß gedreht werden, nachdem sie in die Vertiefung 12e eingetreten sind. Die Breite der Vertiefung 12e in der Auswahllrichtung ist größer als die Breite der Vorsprünge 32d in der Auswahllrichtung. Daher ist das Innengewindeelement 32 mit der Schaltgabel 12 mit einem vorgeschriebenen Spalt zwischen diesen gekoppelt.

[0039] Wenn sich der Elektromotor 33 als Reaktion auf das Gangauswahlsignal von der Getriebe-ECU 52 dreht, dreht sich das Außengewindeelement 31, das mit der Drehwelle 33a des Elektromotors 33 gekoppelt ist, um die Welle 11 am Radiallager 37, das am Gehäuse 45 befestigt ist. Wenn dies geschieht, kann sich das Innengewindeelement 32, das mit dem Außengewindeelement 31 in Eingriff steht, nicht drehen, da es an der Welle 11 drehfest gelagert ist, und bewegt sich somit in der axialen Richtung oder Auswahllrichtung entlang der Welle 11. Nachdem sich das Innengewindeelement 32 über eine Strecke gleich dem Spalt bewegt und die Vorsprünge 32d die Schaltgabel 12 berühren, dann bewegt sich die Schaltgabel 12 axial in der Auswahllrichtung entlang der Welle 11.

[0040] Aufgrund von Trägheitseffekten stoppt der Elektromotor 33 nicht sofort, wenn der Strom für den Elektromotor 33 durch den Sensor, der das Ausmaß erfasst, um das sich die Schaltgabel 12 bewegt hat, abgeschaltet wird. Somit bewegt sich das Innengewindeelement 32 noch weiter, bevor es stoppt. Es ist erforderlich, dass diese Bewegung kurz ist, wobei sie ungefähr 0,1 Sekunden dauert. Unter Verwendung von herkömmlichen Strukturen ist es im Allgemeinen schwierig, die Stopposition des Innengewindeteils 32 genau zu steuern. Bei der Gangwechselvorrichtung 4 dieses Ausführungsbeispiels sind jedoch die Nuten 11b in den Keilnu-

## DE 102 23 224 A 1

9

ten 11a der Welle 11 vorgesehen. Folglich wird die Schaltgabel 12 durch den Positionierungsmechanismus 20, der die Kugel 21 und die Feder 22 umfasst, gewaltsam in einer genauen Stopposition gehalten. Es ist erforderlich, dass der Unterschied zwischen der Stopposition des Innengewindeelements 32 und der genauen Stopposition der Schaltgabel 12 kleiner ist als der Unterschied zwischen der Breite der Vertiefung 12e in der Auswählrichtung und der Breite der Vorsprünge 32 in der Auswählrichtung.

## Drittes Ausführungsbeispiel

[0041] Wie in Fig. 2 zu sehen, wird beim ersten Ausführungsbeispiel die Schaltgabel 12 durch Aufgreifen einer Struktur, bei der die Welle 11 mit Nuten 11b versehen ist und die Schaltgabel 12 mit dem Positionierungsmechanismus 20 versehen ist, genau positioniert. Die Schaltgabel 12 kann auch durch Aufgreifen der in Fig. 4 gezeigten Struktur genau positioniert werden. Bei diesem Ausführungsbeispiel sind Nuten 12f in einem Bereich der Außenfläche der Schaltgabel 12 vorgesehen, anstatt Nuten in der Welle 11 vorzusehen. Die Nuten 12f sind in Positionen vorgesehen, in denen die Klaue 12b der Schaltgabel 12 in die Kerbe von jeder der Schaltmuffen 10 eintritt. Ein Positionierungsmechanismus 120 ist am Gehäuse 45 befestigt. Insbesondere ist ein zylindrischer Halteteil in einem Bereich des Gehäuses 45 ausgebildet, der an der Außenseite der Nuten 12f angeordnet ist. Ferner ist der Positionierungsmechanismus 120 innerhalb des zylindrischen Raums 45a des Halteteils angeordnet. Der Positionierungsmechanismus 120 umfasst eine Kugel 121, einen Deckel 123 und eine Feder 122. Die Kugel 121 kann in die Nuten 12f der Schaltgabel 12 eingreifen. Der Deckel 123 ist am Gehäuse 45 befestigt. Die Feder 122 befestigt die Kugel 121 und den Deckel 123 elastisch. Der Positionierungsmechanismus 120 hält die Position der Schaltgabel 12 in der Auswählrichtung mit einer vorgeschriebenen Kraft durch die Feder 122, die die Kugel 121 in eine der Nuten 12f schiebt.

[0042] Zusammenfassend betrifft die Erfindung eine Gangwechselvorrichtung 4, um den Platz in einem motorisierten Getriebe zu verringern. Die Gangwechselvorrichtung 4 umfasst eine Welle 11, eine Schaltgabel 12, einen Gangauswahlmechanismus 13 und einen Gangschaltmechanismus 14. Die Schaltgabel 12 ist an der Welle 11 derart montiert, dass sie sich in Längsrichtung bewegen kann, aber nicht relativ zur Welle 11 drehen kann. Der Gangschaltmechanismus 14 schwenkt die Schaltgabel 12. Der Gangauswahlmechanismus 13 bewegt die Schaltgabel 12 in der Längsrichtung der Welle 11 und richtet die Schaltgabel 12 auf die gewünschte Schaltmuffe 10 aus. Der Gangauswahlmechanismus 13 weist ein Außengewindeelement 31, einen Motor 33, der das Außengewindeelement 31 dreht, und ein Innengewindeelement 32 auf. Das Außengewindeelement 31 ist koaxial bezüglich der Welle 11 angeordnet und kann sich relativ zur Welle 11 drehen. Das Innengewindeelement 32 ist koaxial bezüglich der Welle 11 angeordnet, steht mit dem Außengewindeelement 31 in Eingriff und ist mit der Schaltgabel 12 gekoppelt.

## Patentansprüche

1. Gangwechselvorrichtung für ein Fahrzeuggetriebe mit:  
einer Welle;  
einer Schaltgabel, die an der Welle montiert ist, wobei die Schaltgabel dazu ausgelegt ist, sich in einer Längsrichtung der Welle zu bewegen, und sich nicht relativ zur Welle drehen kann;

10

einem Gangauswahlmechanismus, der dazu ausgelegt ist, die Schaltgabel in der Längsrichtung der Welle zu bewegen, wobei der Gangauswahlmechanismus dazu ausgelegt ist, die Schaltgabel selektiv auf eine der Schaltmuffen auszurichten, wobei der Gangauswahlmechanismus folgendes umfasst:

ein erstes Gewindeelement, das koaxial zur Welle angeordnet ist, wobei das erste Gewindeelement dazu ausgelegt ist, sich relativ zur Welle zu drehen, einen Motor, der dazu ausgelegt ist, das erste Gewindeelement zu drehen, und

ein zweites Gewindeelement, das koaxial zur Welle angeordnet ist, wobei das zweite Gewindeelement mit der Schaltgabel gekoppelt ist und dazu ausgelegt ist, mit dem ersten Gewindeelement in Eingriff zu stehen; und einem Gangschaltmechanismus, der dazu ausgelegt ist, die Schaltgabel zu schwenken, wobei die Schaltgabel dazu ausgelegt ist, eine Kraft auf eine der Schaltmuffen auszuüben, wobei der Gangschaltmechanismus eine der Schaltmuffen bewegt, um ein Getriebezahnrad auszukuppeln und einzukuppeln.

2. Gangwechselvorrichtung für ein Fahrzeuggetriebe nach Anspruch 1, wobei die Welle mit Nuten in Positionen versehen ist, die jeder der Schaltmuffen entsprechen,

die Schaltgabel einen Positionierungsmechanismus mit einem Eingriffselement, das dazu ausgelegt ist, in die Nuten einzugreifen, und einem elastischen Element, das dazu ausgelegt ist, das Eingriffselement elastisch abzustützen, umfasst, und

das zweite Gewindeelement mit der Schaltgabel derart gekoppelt ist, dass zwischen diesen ein Spalt existiert.

3. Gangwechselvorrichtung für ein Fahrzeuggetriebe nach Anspruch 2, wobei das zweite Gewindeelement mit der Schaltgabel über einen in dem Spalt angeordneten Dämpfer gekoppelt ist.

4. Gangwechselvorrichtung für ein Fahrzeuggetriebe nach Anspruch 1, welche ferner ein Gehäuse umfasst, das dazu ausgelegt ist, sich nicht relativ zur Welle in einer Längsrichtung der Welle zu bewegen, wobei die Schaltgabel mit Nuten in Positionen versehen ist, die jeder der Schaltmuffen entsprechen, wobei das Gehäuse einen Positionierungsmechanismus mit einem Eingriffselement, das dazu ausgelegt ist, in die Nuten einzugreifen, und einem elastischen Element, das dazu ausgelegt ist, das Eingriffselement elastisch abzustützen, umfasst, und

das zweite Gewindeelement mit der Schaltgabel derart gekoppelt ist, dass zwischen diesen ein Spalt existiert.

5. Gangwechselvorrichtung für ein Fahrzeuggetriebe nach Anspruch 4, wobei das zweite Gewindeelement mit der Schaltgabel über einen in dem Spalt angeordneten Dämpfer gekoppelt ist.

---

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

---

60

ZEICHNUNGEN SEITE 1

Nummer:

Int. Cl. 7:

Offenlegungstag:

DE 102 23 224 A1

F 16 H 61/32

12. Dezember 2002

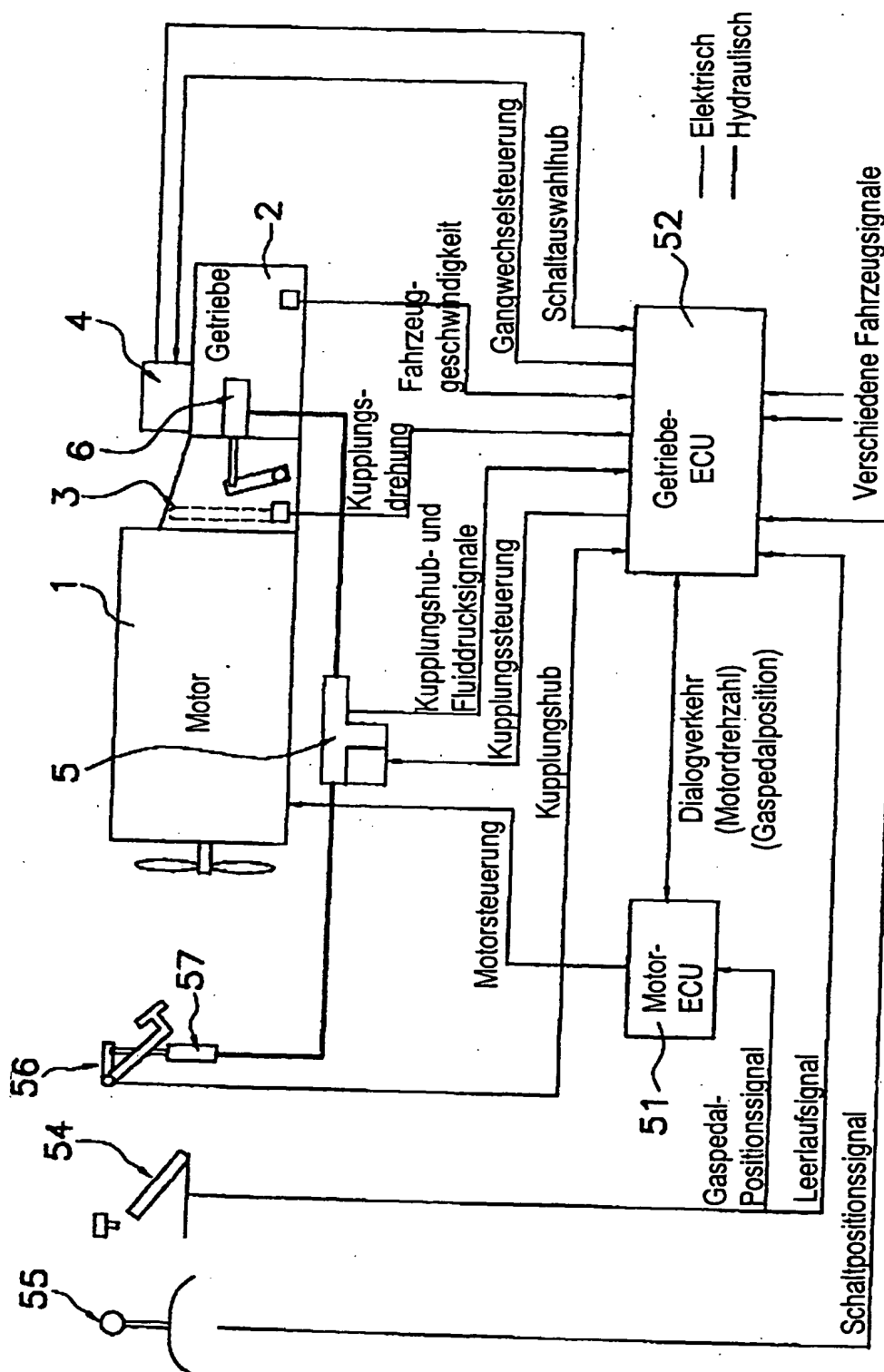


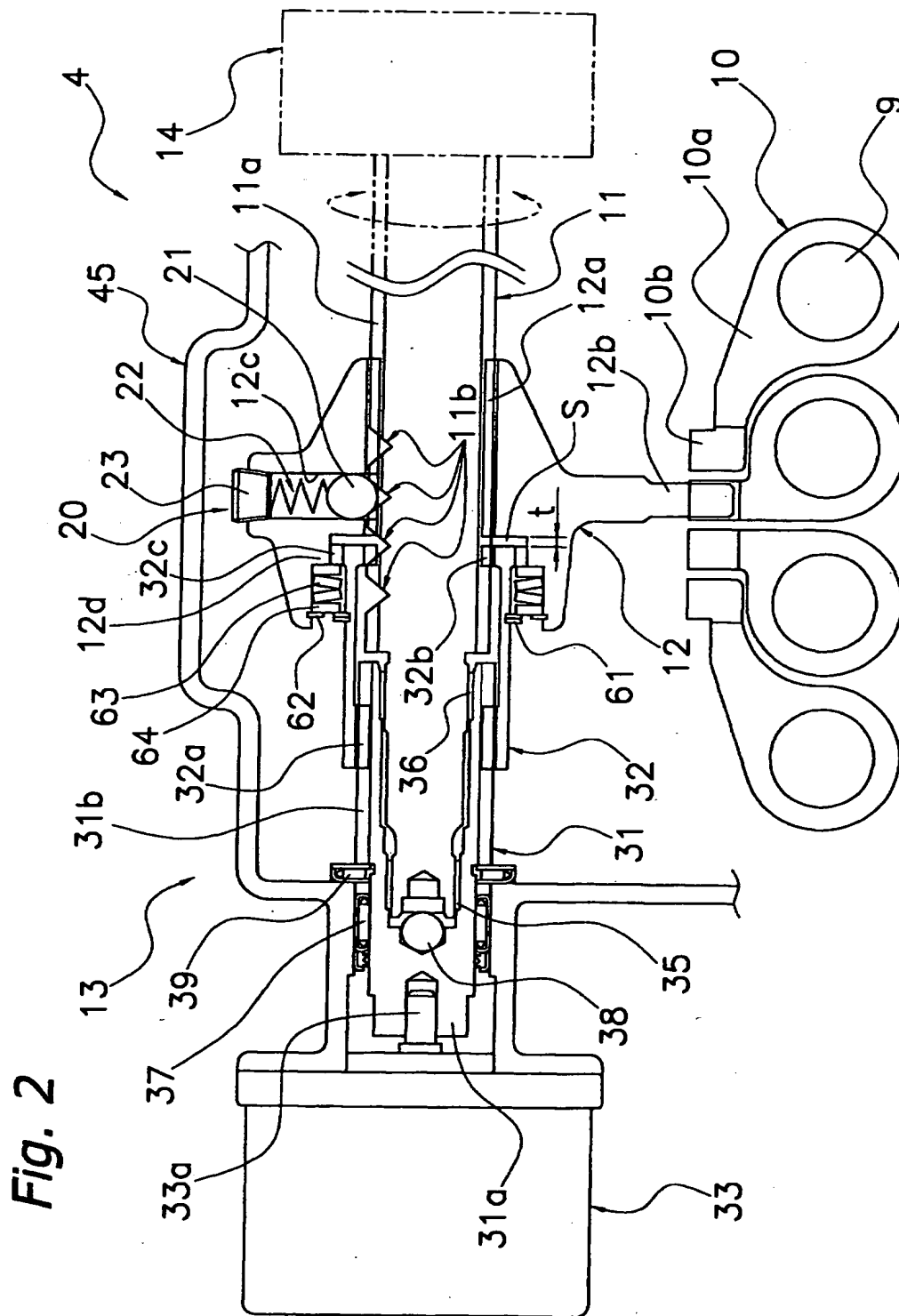
Fig. 1



**ZEICHNUNGEN SEITE 2**

**Nummer:**  
**Int. Cl.<sup>7</sup>:**  
**Offenlegungstag:**

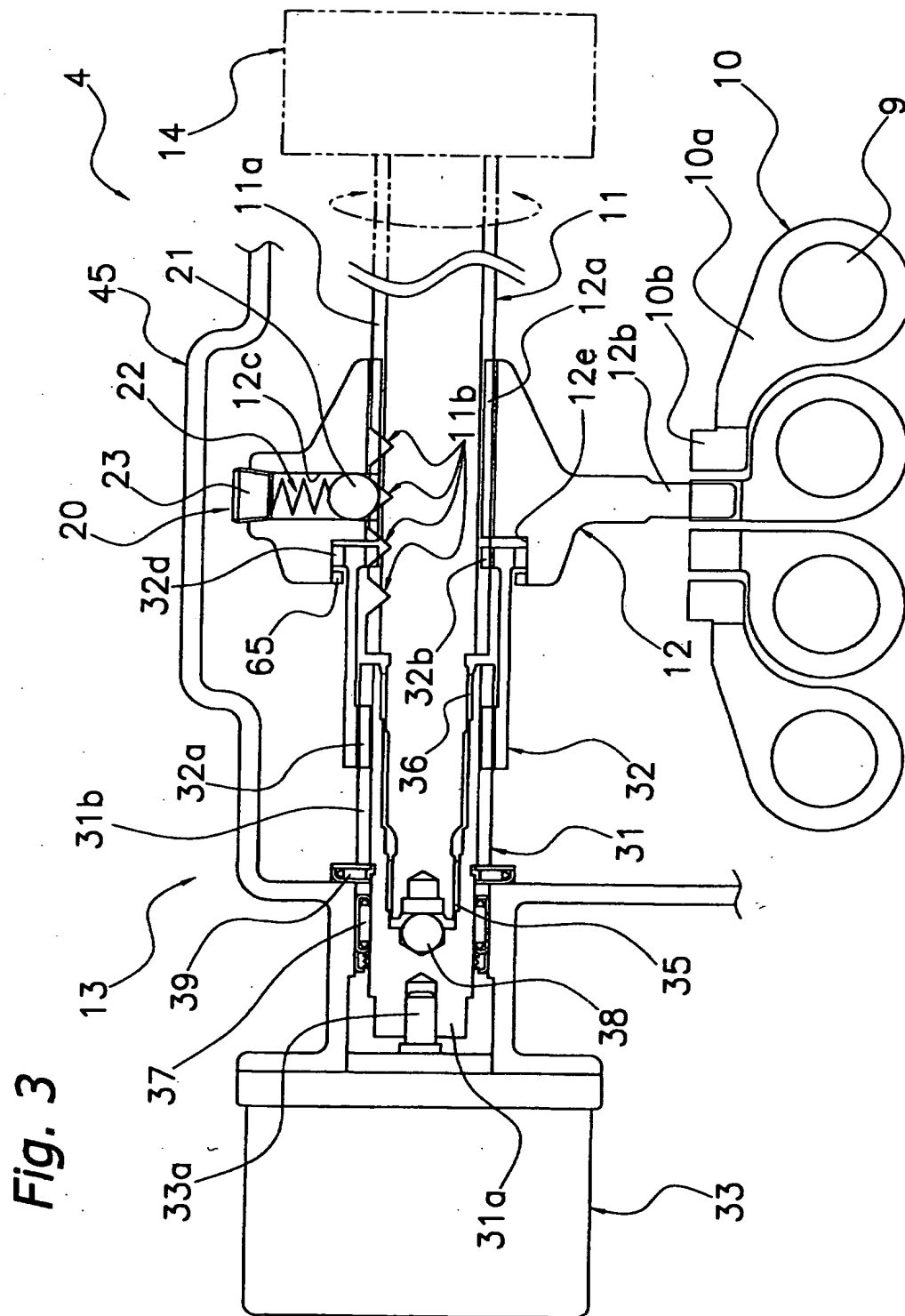
DE 102 23 224 A1  
F 16 H 61/32  
12. Dezember 2002



ZEICHNUNGEN SEITE 3

Nummer:  
Int. Cl.?:  
Offenlegungstag:

DE 102 23 224 A1  
F 16 H 61/32  
12. Dezember 2002

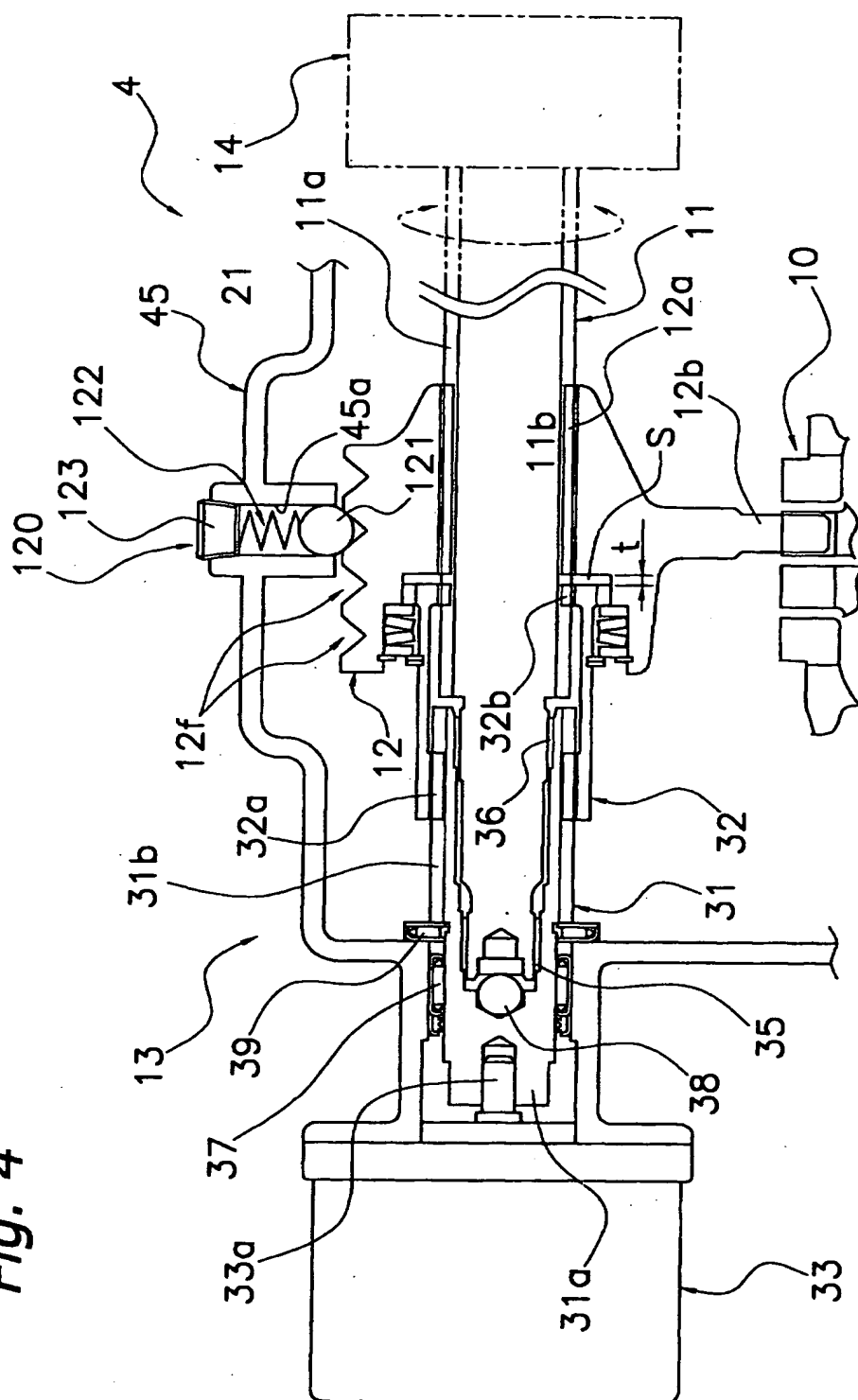


ZEICHNUNGEN SEITE 4

Nummer:  
Int. Cl.7:  
Offenlegungstag:

DE 102 23 224 A1  
F 16 H 61/32  
12. Dezember 2002

Fig. 4



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**